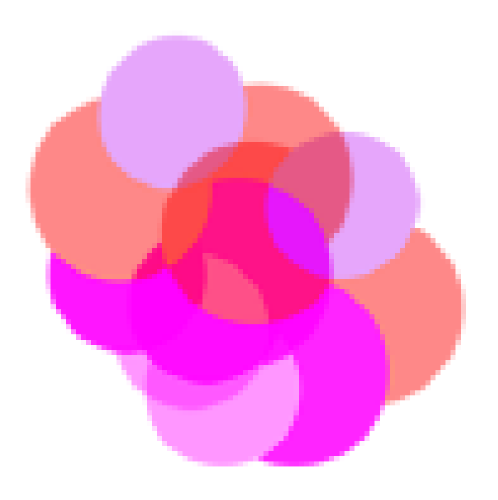




SANCAR

INSTALACIONES

INFORME DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS y CLIMA



Informe de Energía Solar Fv (Noviembre del 2012)
Instalación, Operación y Mantenimiento-Auditorías

Manuel Maroto, 33, planta Bº, letra B
28053 Madrid
E-mail: jumasancar@gmail.com
Tfno. Móvil: 695 055 694


SANCAR
INSTALACIONES



1 INTRODUCCIÓN

1.1 "Valor añadido" Mantenimientos/ Auditorías Optimización Fv

PROTOCOLO PARA EVALUAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED (ON-GRID)

Introducción:

Los beneficios de producción de energía eléctrica de una planta fotovoltaica para sufragar la inversión realizada por PRE (productores EE en régimen especial), da lugar a la existencia ineludible de un *control de calidad exhaustivo* para rentabilizarla durante su vida útil (25 años aprox.), en instalaciones anteriores y posteriores al RD661/2007.

La disminución de EE producida, da lugar a una pérdida de facturación mensual.

Para saber si la instalación fotovoltaica está produciendo correctamente, se dispone de un sistema de monitorización "vía remota" y que calcula el rendimiento global del sistema **PR** (Performance Ratio)

Estos sistemas son complementarios *al control de calidad* al no ser todo lo fiables que cabe esperar, y no son nunca suficientes para concluir el correcto funcionamiento de la instalación por el mayor margen de error que el *protocolo* objeto del estudio, y entre cuyos factores caben destacar:

Perdidas de rendimiento por temperatura ambiente y de trabajo de las células; Estrepitoso descenso de Uoc con aumento de Temperatura ambiente; Obtención de datos a partir de datos disponibles de meses fríos o cálidos; Disposición de sensores calibrados y coplanares a la superficie generadora, ya sean referidos a ET-sensor, células calibradas para medición de datos de Uoc ó Isc, etc…

Conclusión:

El valor añadido ofrecido por **SANCAR** a sus clientes propios y ajenos, se fundamenta en los siguientes puntos de control detallados a continuación, y en un protocolo de pruebas desarrollado más adelante:



1.- Una auditoría energética externa imprime ó dota de un sello de calidad e independencia

2.- La posibilidad de fallos de aislamiento ó elevada emisión de armónicos, etc, no tienen reflejo directo en la producción, pero ocasiona accidentes o problemas futuros.

3.- Las pruebas deben ser realizadas por profesionales cualificados, con herramientas adecuadas y elementos de seguridad por el elevado riesgo manifiesto de electrocución.

3.1.- PRUEBAS DE PRODUCCIÓN ELECTRICA DEL GENERADOR E INVERSOR.

- **PVPm** (carga capacitiva); para obtener la curva de rendimiento del generador fotovoltaico ó curva **I-U**
- **ANALIZADOR DE POTENCIA TRIFÁSICO**; para obtener la calidad de la onda sinusoidal **CA** (Corriente Alterna) posibles discordancias de tensión y frecuencia

3.2.- PRUEBAS RELATIVAS A LA SEGURIDAD ELÉCTRICA DE LA INSTALACIÓN.

(Para descartar defectos eléctricos que puedan poner en peligro a las personas o a la propia instalación)

- **MEGGER**; para medir la resistencia de aislamiento de los polos de CC y la corriente de fuga.

  Raisl +/- < 16 **kO**hmnios…………"MALA"

  Raisl +/- > 20 **kO**hmnios…………"BUENA"

  I fuga < 10 **mA**

- **CÁMARA TERMOGRÁFICA**; para detección de puntos calientes en módulos y sobrecalentamientos en cajas de conexiones, protecciones, inversores, etc…
- **TELURÓMETRO**; para medición de las resistencias del electrodo/ s de tierra ó la red equipotencial de tierras de protección en sistemas **TT** (neutro aislado).



Protocolo:

1. INSPECCIÓN VISUAL DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.
    - Estado de los módulos, cableado, conexiones, inversores, electrodo ó red equipotencial de tierras.
    - Posible sombreado de los módulos.
    - Inclinación y orientación de la superficie generadora.
    - Accesibilidad a la instalación para mantenimientos futuros.
2. DISPOSICIÓN DE SENSORES CALIBRADOS Y COPLANARIOS EN PLANTA
    - Sensor de irradiancia ó densidad de potencia (**G**) (**W/ m2** ó **mW/ cm2**)
    - Sensor de temperatura de trabajo de las células.
3. MEDICIÓN A LA SALIDA DEL INVERSOR.
    - Tensión de máxima potencia (**Umpp**), e intensidad de máxima potencia (**Impp**)
    - Potencia media a la salida del inversor (**Pca**) con analizador de redes de potencia trifásico.

      (nota: estos datos nos dan la potencia *instantánea* del inversor)
    - Irradiancia (**G**) y temperatura (**Tª**)
4. MEDICIÓN DE ARMÓNICOS Y TIPO DE ONDA CON ANALIZADOR DE REDES
5. OBTENCIÓN DE CURVA DE RENDIMIENTO (**I-U**) POR CADENA Ó STRING CON CARGA ELECTRÓNICA CAPACITIVA (**PVPm**)
6. MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA AISLAMIENTO Y CORRIENTE DE FUGA
    - Estas mediciones se han de realizar a primera hora de la mañana para observar el comportamiento del aislamiento con la humedad por el *rocío* matutino
    - Medidas muy bajas de **R** aisl., y muy altas en de **I** fuga dan lugar a peligros expuestos por electrocución.



7. MEDIDAS DEL ELECTRODO DE TIERRAS Ó RED EQUIPOTENCIAL **(TT)**

- Parte de la instalación eléctrica que deriva ó drena la intensidad a tierra en caso de existir algún tipo de defecto eléctrico y evitar así que las partes activas (masas) entren en sobretensión, en un sistema **TT** ó de neutro aislado.
- **R** electrodo en instalaciones sin pararrayos < 37 **Oh**mnios
- **R** electrodo en instalaciones con pararrayos < 15 **Oh**mnios
- **REBT** es más restrictivo para la parte de Corriente Alterna (**CA**), con lo que la tensión de las masas (**U**masas) ha de ser:

  1.- locales húmedos…………….**U** < 24**Vac** e **I** < 30 **mA**

  2.- resto de locales………………**U** < 50**Vac** e **I** < 30 **mA**



2 INTEGRACIÓN ARQUITECTÓNICA

2.1 Cubiertas/ Marquesinas



94,8 kWp en Cocentaina (Alicante) realizada por Conergy- Enersol. Instalación realizada directamente sobre la cubierta.



181,44 kWp en Gran Canaria por Conergy. Módulos anclados al techo mediante estructura.



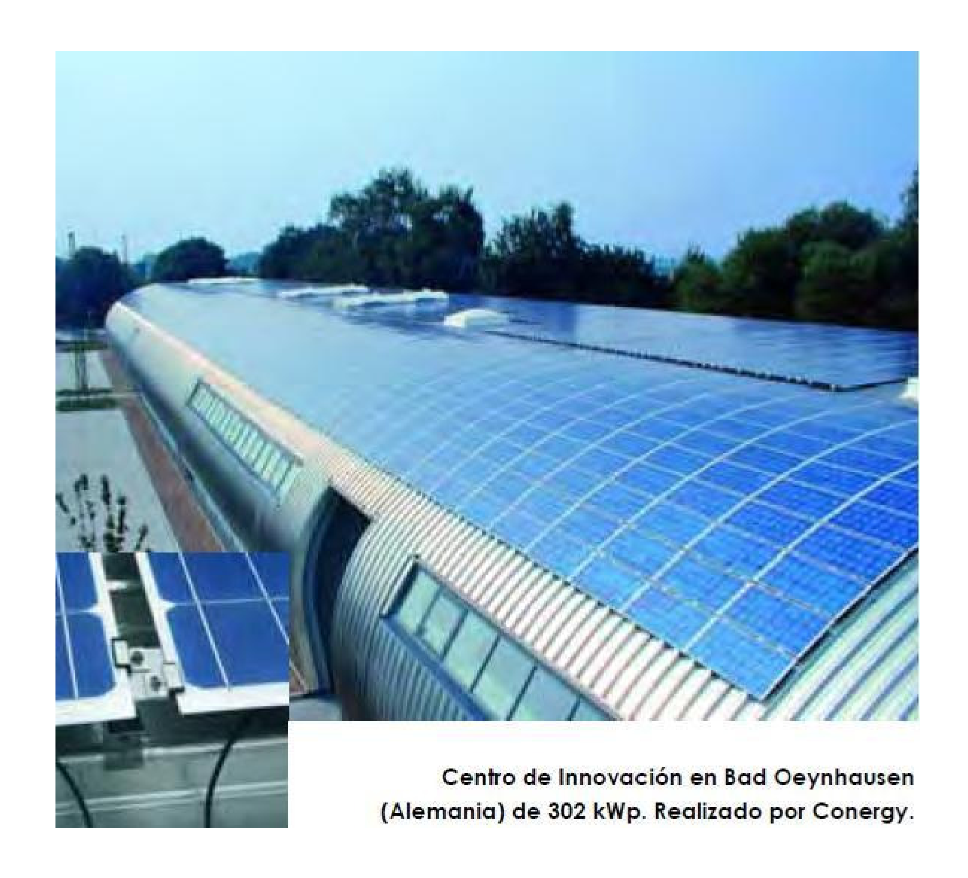


Instalación FV de 94,8 kWp en Alicante de Conergy-ENERSOL S.L.



Instalación FV de 34,6 kWp en Granada de Conergy.





Centro de Innovación en Bad Oeynhausen (Alemania) de 302 kWp. Realizado por Conergy.



Instalación FV en estructura tipo parking en Zaragoza realizada por Conergy.



2.2 Fachadas Ventiladas



Instalación FV en la "Casa de la Juventud" de San Sebastián de los Reyes .

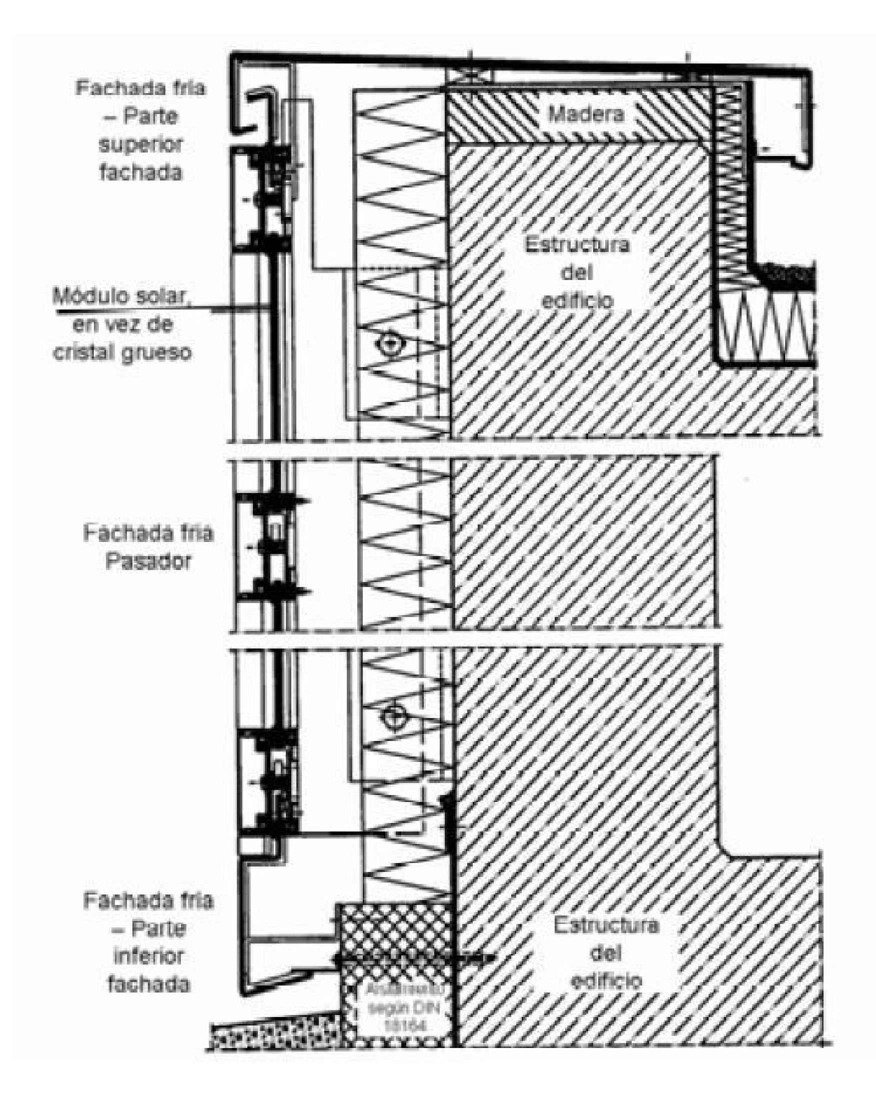


Fachada de la Casa de la Juventud de San Sebastián de los Reyes (Madrid).



SunTechnics ha realizado en España varias instalaciones fotovoltaicas integradas que se han convertido en toda una referencia. Este es el caso de la Casa de la Juventud en San Sebastián de los Reyes, para lo que se utilizaron módulos estándar Conergy C123 P. Los inversores fueron 20 de SMA SWR 2

Sobre la fachada de este edificio, con unas dimensiones de 55 metros de ancho y casi 23 metros de altura, se implantó un sistema fotovoltaico de una potencia máxima de 61,5 Kwp.



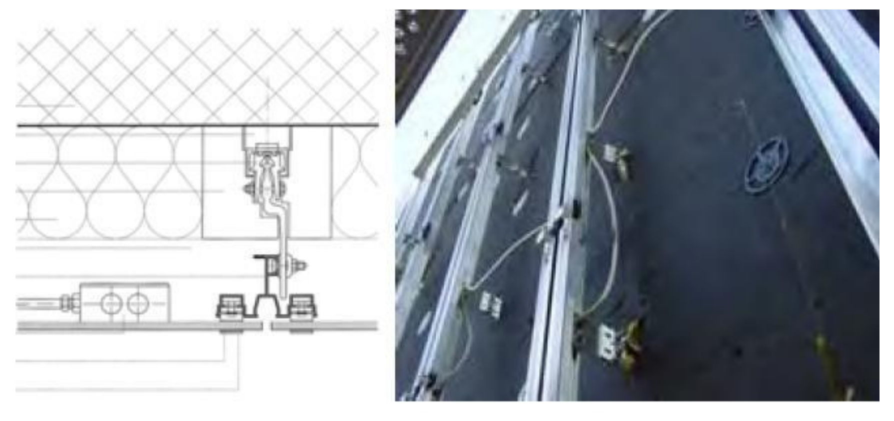
Sección de una fachada ventilada.







Fachada Fotovoltaica Verde del Polideportivo de Tübingen (Alemania) realizado por Conergy.



Detalles de la estructura y los fijadores de la Fachada Fotovoltaica Verde de Tübingen (Alemania).





Fachada FV de la Estación Teleférico (St. Moritz – Suiza) realizado por Conergy.



Foto Sistema modular para fachadas ventiladas.



2.3 Muros Cortina

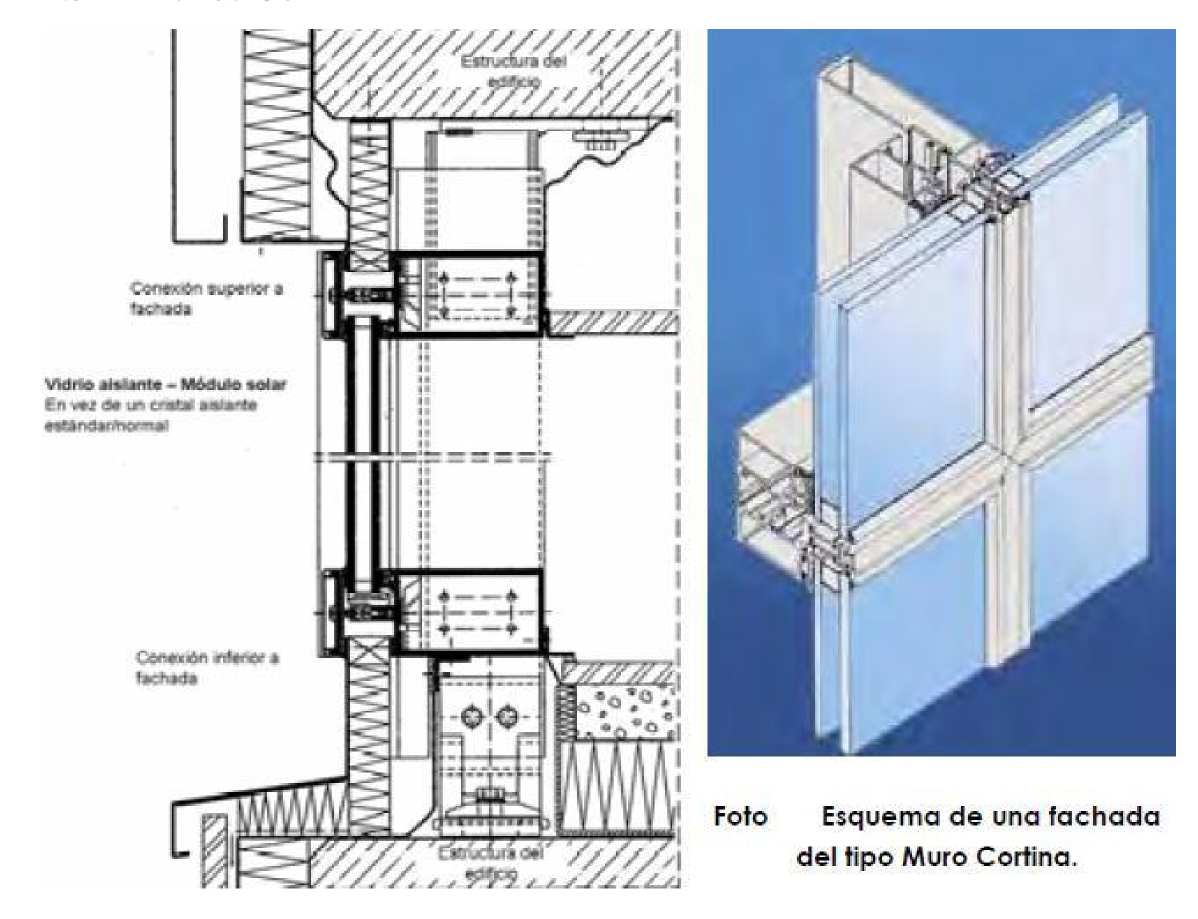


Foto Esquema de una fachada del tipo Muro Cortina.

2.4 Lamas/ Parasoles/ Protección Solar Fv

El grupo Conergy, en colaboración con IFM, ha instalado en la localidad gaditana de San Fernando un sistema fotovoltaico integrado con una potencia de6,9 Kwp. Al año, esta instalación generará 8.716 Kwh de energía no contaminante. El centro de visitantes de la Bahía de Cádiz se ha convertido en un referente claro del binomio diseño arquitectónico y sistemas fotovoltaicos.

En la fachada del edificio se han colocado un total de 64módulos de 108 Wp cada uno. Tienen una película translúcida en el dorso laminado y dos inversores STW 2600 en los que se han distribuido 32 módulos en dos cadenas de 16. el proyecto requería de unas características determinadas y SunTechnics, empresa responsable del proyecto, siempre busca la mejor solución para cada proyecto

El proyecto se realizó para el Centro de Visitantes de la Bahía de Cádiz, de la empresa Egmasa, dependiente de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Situada en las marismas del Parque Natural Bahía de Cádiz, predica con el ejemplo al apostar por una energía limpia y renovable.



Foto Imágenes del Centro de Visitantes Bahía de Cádiz.





Tejado

- Polímero asfáltico para ajardinamiento del techo plano, dos capas
- Placa OSB, 25 mm
- Ventilación, 100 mm
- Carril bajo techo, Pavatex, 52 mm
- Listones de madera, aislamiento de celulosa, 280 mm
- Placa de tres capas, 27 mm
- Valor u = 0,13 W/m²

Verano

21 junio
12 mediodía

Invierno

21 diciembre
12 mediodía

Ventana completamente en sombra durante la mayor altura del sol (12 mediodía)

Aprovechamiento pasivo de la energía solar por ventana sin sombrear

La luz solar penetra en la habitación

Terraza del tejado

- Laminado de madera, 27 mm
- Capa de protección para el tejado, polímero asfáltico, 2 capas
- Poliuretano, 140 – 200 mm
- Cierre antivaho
- Techo existente de hormigón, 160 mm
- Enfoscado
- Valor u = 0,17 W/m²

Rendimiento máximo en invierno del colector de agua caliente debido al montaje en vertical (calefacción adicional y abastecimiento de agua)

No se produce sobrecalentamiento del colector de agua caliente debido al montaje en vertical

PV con máximo rendimiento en verano

Ventana

- Ventana de madera y de metal, 60 mm
- Acristalamiento IV, relleno de gas
- Valor u = 0,17 W/m²
- Valor g = 0,7

Fachada sur

- Colector solar
- Soporte de madera, lana mineral, 160 mm
- Cierre antivaho
- Enfoscado existente, 20 mm
- Muro ladrillo existente, 120 mm
- Aislamiento corcho existente, 20 mm
- Enfoscado interior existente, 15 mm
- Placas, lana mineral, 25 mm
- Cartón, yeso, 15 mm
- Valor u = 0,17 W/m²

Capa intermedia entre plantas 1 y 2

- Parquet, 10 mm
- Placa de viruta, 30 mm
- Lámina amortiguadora (aislamiento acústico), Pavatex, 20 mm
- Relleno, 50 mm
- Poliestireno, polystyrol, 60mm
- Forjado existente de hormigón, 220 mm

Instalación FV en el Centro de Visitantes "Bahía de Cádiz" en San Fernando (Cádiz) realizado por Conerav-IFM.





Instalación FV integrada en los parasoles en Eschweiler (Alemania).



Instalación fotovoltaica en el Edificio "Winterthur" de 48 kWp en Alemania realizado por Conergy.





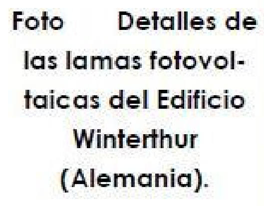


Foto Detalles de las lamas fotovoltaicas del Edificio Winterthur (Alemania).







Instalación FV en Girona con módulos de capa fina.



Biblioteca Táialà/Fontajau de Girona.



3 TIPOS DE MÓDULOS SOLARES FV

3.1 Monocristalinos

Se componen de un único cristal de silicio. Son los que ofrecen un mayor rendimiento, cercano al 20%. Las células mono-cristalinas pueden ser de varios colores, pero las más eficaces son las negras y azules, que permiten una mayor absorción de los rayos solares. Siempre llevan una capa antirreflectante para conseguir mayor eficacia. También existen células de alta eficiencia que suelen llevar los contactos eléctricos en la capa posterior, para ampliar la superficie de captación, pero suelen conllevar otros problemas añadidos como la “polarización”, por la cercanía de ambas capas P_N en el flujo de electrones de “valencia” para la obtención de diferencia de potencial eléctrico.

3.2 Policristalinos

Están formados por pequeñas partículas cristalizadas.

3.3 Capa Fina (Slim-Film) TeCd

El silicio no ha cristalizado, se obtienen a partir de la deposición de capas delgadas sobre el vidrio. El centro de visitantes de la Bahía de Cádiz se ha convertido en un referente claro del binomio diseño arquitectónico y sistemas fotovoltaicos.

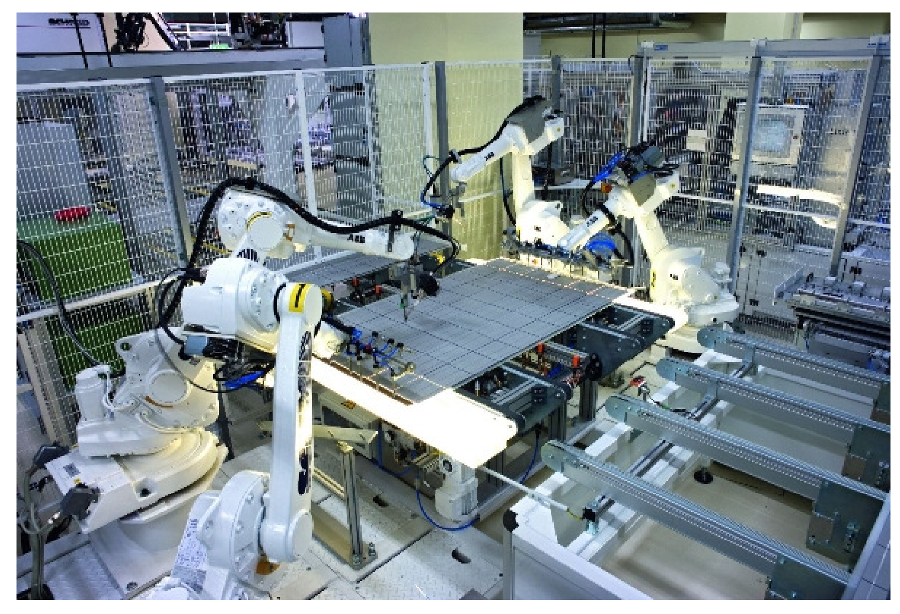


Instalación de capa fina realizada en la Biblioteca Táialà/Fontajau de Girona por el Grupo Conergy.


SANCAR
INSTALACIONES









4 GRANDES CENTRALES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

4.1 Seguidor Plano Doble Eje (Calaverón- Villarrobledo_20 Mw)






SANCAR


2009/10/01


2009/10/01


SANCAR


2009/10/01


2009/10/01


2009/10/01


2009/10/01


SANCAR


2009/10/01


2009/10/01



(Rodesol-Albacete_3 Mw)



(Palancares-Albacete_2 Mw)





(Aledo-Totana_2 Mw)



(Viento y Energía-Darro_6 Mw)



4.2 Seguidor Monoposte Doble Eje

(Manzanares y Herrera de la Mancha-Ciudad Real_4 Mw)

(Junquera-Caravaca de la Cruz_1,5 Mw)

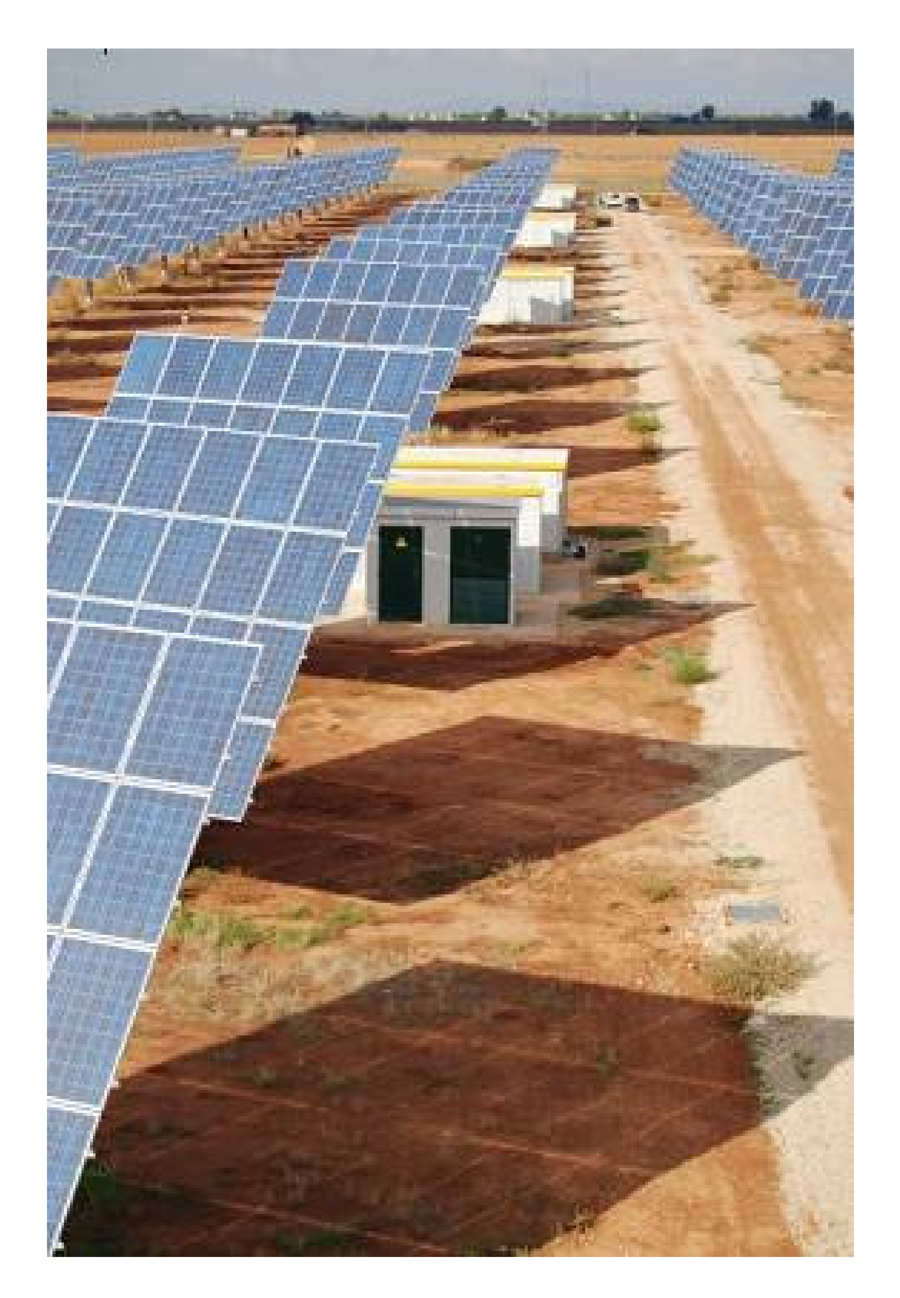
4.3 Instalación Fija (Loja-Granada_1,5 Mw)


SANCAR
INSTALACIONES












SANCAR






SANCAR






SANCAR




11.11.2008 18:40


SANCAR
INSTALACIONES


11 11 2008 18 26







5 SOLAR FV AISLADA DE RED

5.1 Acumulación Química Estacionaria OPzS

- Instalación existente

La instalación existente está compuesta por un sistema de 12 v (CC) con los siguientes equipos:

- Estructura metálica mediante perfiles acero laminado negro



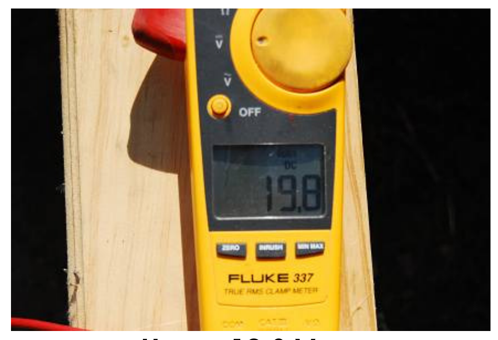


- Paneles: 16 paneles ISOFOTON 55 Wp (uno de ellos con el cristal roto)

Se miden las características eléctricas de uno de ellos, comprobando que se mantienen tanto el voltaje de circuito abierto (Uoc) como la intensidad de cortocircuito (Isc), por lo que se decide re-utilizar varios de los módulos existentes (10 uds)





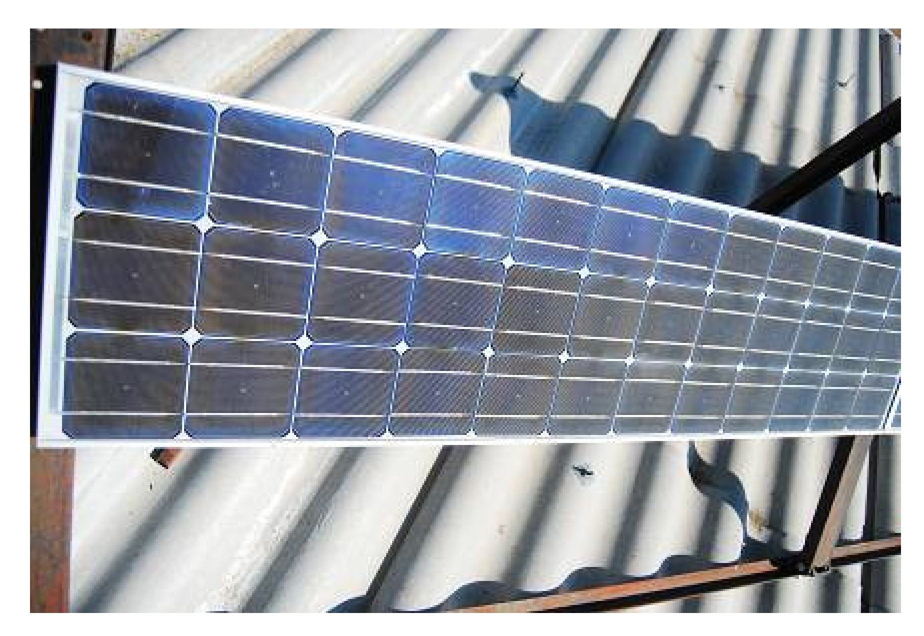


Uov = 19,8 V



Isc = 3 A

P out = Uoc X Isc X 0,8 = 55 Wp





Banco de baterías: el sistema está formado por 6 baterías VARTA de 6 v y 75 Ah, en tres (3) paralelos de dos (2) baterías de 6 v en serie por cada paralelo (más dos de reserva)



El voltaje máximo de cada serie (2 uds) es de 4,3 V en lugar de 14-16 V, con lo que se desechan su utilización







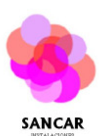


U oc = 4,3 (en lugar de 14-16 V)

Regulador carga- Inversor SOLENER (12v- 1200 Wp)







CÁLCULO Y PPTO. FV AISLADA 24V- 2000 W HUMANES

ESTIMACION CONSUMOS DE 11- A 16 H mediante temporizadores horarios i/ en el precio

UD	APARATOS		POTENCIAS(w)	TIEMPOS (H)	ENERGIA/ DIA (WH/ DIA)
2	Expendedoras		500	5	5000
	(refrescos+ snack)				
2	Puntos de luz		25	4	200
1	Expendedoras		50	4	200
	(Café)				
					5400

Potencia Paneles 2000 w Instalación Fija 30º SUR

HSP MEDIA (marzo-Noviembre) 6 h 12000 * 0,6 = 7200

Horas Solares Pico

RENDIMIENTOS (95% INVERSOR cc-ca; 95 % BATERIAS+REGULADOR)

Energía Real= E teórica/ rendimiento Er= 5400/ 0,9 6000

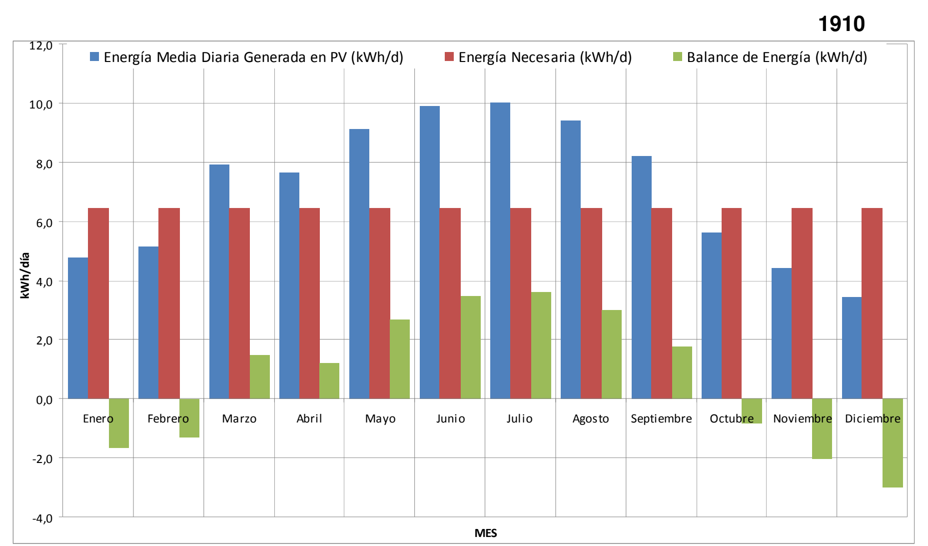
AUTONOMIA EN DIAS SIN SOL Profundidad de descarga 50%

(1-2 días)	C.util bat.	6000 wh/24 v	250 Ah	C. nominal bat.= 500 Ah
(2-3 días)	**C.util bat.**	**12000 wh/24 v**	**500 Ah**	**C. nominal bat.= 1000 Ah**
(4-5 días)	C.util bat.	18000 wh/24 v	1000 Ah	C. nominal bat.= 1500 Ah

PRESUPUESTO (BAJO 1-2 días; **MEDIO 2-3 días**; ALTO 4-5 días) **en EUROS**

5 MODULOS (24 Vcc)

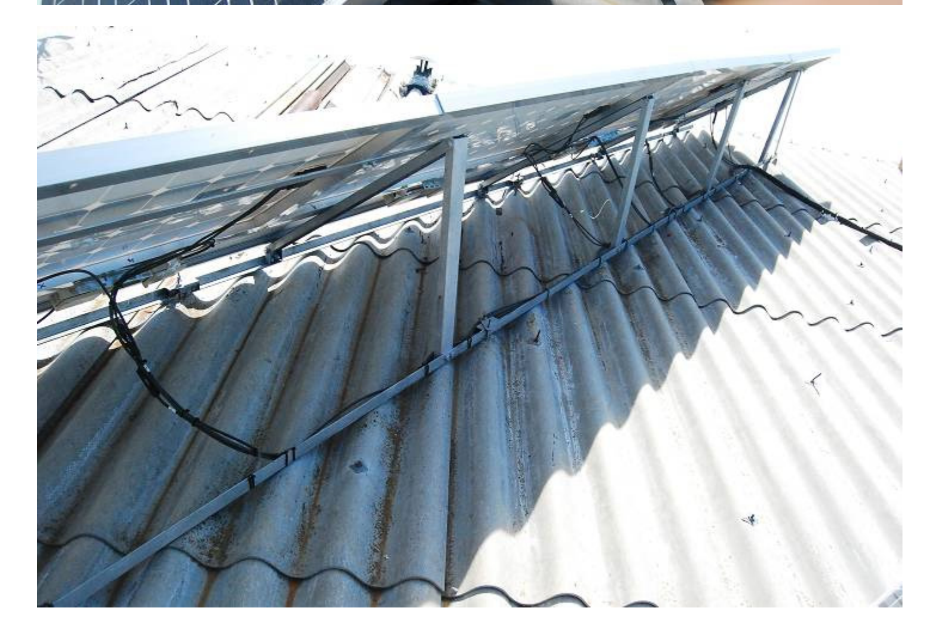
	potencia/ UD	uds	TOTAL	Wpico INSTAL.
EXISTENTES	55	10	550	
NUEVOS	170	8	1360	
				1910




SANCAR
INSTALACIONES








SANCAR
INSTALACIONES








SANCAR








SANCAR
INSTALACIONES




CAMPO SOLAR
C.C.
24 V / 60 A
SINEWAVE INVERTER SI 2324


SINEWAVE INVERTER SI 2324


CAMPO SOLAR
C.C.
24 V / 60 A



6 EJEMPLOS DE MANTENIMIENTOS

6.1 Curvas Rendimientos I_U PVE-PVPM 1000-40C



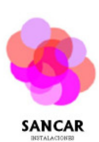
Measuring Range	*Voltage dc*	*Current dc*	*Temperature*	*Irradiance*
PVPM2540C	25 / 50 / 100 / 250 V	2 / 5 / 10 / 40 A	-40°C - +120°C with Pt1000	0 - 1300 W/m2 (Standard-Sensor)
PVPM6020C	25 / 100 / 300 / 600 V	2 / 5 / 10 / 20 A		
PVPM1000C	25 / 100 / 500 / 1000 V	2 / 5 / 10 / 20 A		
PVPM1000C40	25 / 100 / 500 / 1000 V	2 / 5 / 10 / 40 A		

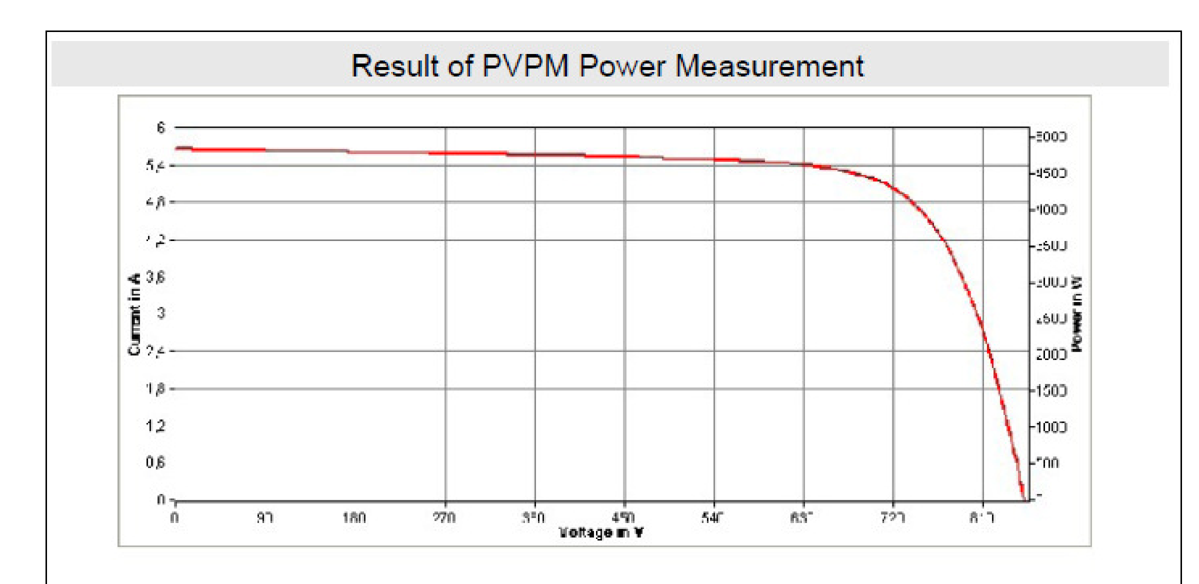
Operating Conditions

	Temperature	*Dampness*
Operation	0°C to 40°C	10% to 90% (non-condensing)
Storage	-10°C to 85°C	5% to 95%

Scope of Supply

- Measuring instrument in sturdy metal housing with adjustable carrying handle
- Battery supply, external power supply for battery charging and line operation
- 4-wire-lead (10 meters, more on request)
- Standardised radiation sensor Phox and integrated temperature sensor Pt1000 with lead
- Serial cable RS232 for linking an evaluation PC
- Control software for MS Windows® NT, 2000, XP, Vista
- Users Manual
- External Santon Security Switch 1000V / 25A
- Plastic case for leads and sensor





Measurement Results

Values at STC:	***Peak power P pk:***	**3688,8W**
	I pmax0:	5,20A
	Vpmax0:	708,9V
	I sc0:	5,69A
	Voc0:	858,9V
Maximum values (actual):	*P max:*	3643,6W
	I pmax:	5,18A
	Vpmax:	703,0V
	I sc:	5,67A
	Voc:	851,7V
Calculated values:	*Rs:*	12,0 Ohm
	Rp:	9862,4 Ohm
	FF:	0,75
Conditions during measurement:	*Cell temperature T mod:*	26,8°C
	Irradiance E eff:	996W/m2

Additional Informations

File: G:\...\Measurement series1\serie 1\30-01-2012 11_09_40.SUI

PVPM Serial No.: PVPM1040C04807

Sensor: SOZ-03 #3614

Date of measurement: 30.01.2012 11:09:40

Description:



100 kw	27 uds	5 simples	9 dobles									
900 kw	1ud	8 simples	8 dobles									
		mod. /cadena	U (V)	I (A)		P= U x I	FF					
	SIMPLES	18	40	5,25		3780	0,766					
			Ump	Imp			210,000					
			47,7	5,75			274,275		0,741	0,76	0,975	
			Uoc	Isc								
	DOBLES	18	40	10,5		7560	0,766					
			Ump	Imp			420,000					
			47,7	11,5			548,550					
			Uoc	Isc								
Datum Zeit	T sens	T mod	E eff	Isc	Uoc	Ipmax	Upmax	Pmax	Ppk	Fill factor	Rs	Rp
Date Time	°C	°C	W/m2	A	V	A	V	W	W	%	Ohm	Ohm
IP SmartControl	Serial no. SmartControl	SmartConnect										
192.168.0.124	**1023900635978**	**928920**										
30.01.2012 11:09:40	26,78223801	26,78223801	996,022278	5,6690197	851,740906	5,18274147	703,027232	3643,60839	3688,82054	**75,4599**	12,0280075	9862,40634
30.01.2012 11:10:10	26,12535667	26,12535667	994,458679	5,76699066	849,247375	5,27009466	699,98914	3689,00903	3730,4811	**75,3228**	11,9160333	9637,49064
30.01.2012 11:10:36	26,46748161	26,46748161	995,01825	11,5627527	846,753906	10,4084188	700,927447	7295,54643	7386,36882	**74,5143**	6,10355241	4457,86332
30.01.2012 11:11:00	27,28858185	27,28858185	991,925232	11,6481018	846,81781	10,548554	698,829034	7371,63583	7516,49847	**74,7341**	6,03338536	4557,80418
30.01.2012 11:11:18	27,23384285	27,23384285	991,587708	11,5978966	846,178467	10,5452746	699,270061	7373,99479	7519,26503	**75,1383**	5,90917717	4670,97283
30.01.2012 11:11:36	27,27489853	27,27489853	991,335327	11,8514328	846,306335	10,5393139	696,533758	7340,98795	7493,93184	**73,1907**	6,50887898	4040,48606
30.01.2012 11:11:54	27,57596779	27,57596779	988,700562	11,4297094	846,689941	10,4157828	698,097934	7271,23643	7449,45821	**75,1361**	6,04096561	4786,20897
30.01.2012 11:12:14	27,93177795	27,93177795	990,082397	11,5175686	845,539124	10,6007089	693,437299	7350,92697	7527,85485	**75,4827**	5,99750428	4939,67958
192.168.0.124	**1023900635978**	**689192**										
30.01.2012 11:17:24	22,33460808	22,33460808	999,968201	5,56386375	858,13446	5,1018404	708,188825	3613,06636	3571,31073	**75,6736**	12,2370548	10260,971
30.01.2012 11:17:54	23,42940903	23,42940903	999,320679	5,7754817	855,065552	5,2803768	706,602301	3731,1264	3708,34934	**75,5531**	11,7570099	9729,7395
30.01.2012 11:18:14	23,31992912	23,31992912	1000,87042	5,76307201	850,973633	5,0870059	711,603028	3619,9288	3589,37248	**73,8125**	12,6218308	8059,5401
30.01.2012 11:18:36	23,42940903	23,42940903	1006,91895	11,735961	851,22937	10,4246851	707,119512	7371,49823	6897,12755	**73,7888**	6,27374988	4099,08923
30.01.2012 11:18:56	25,34531021	25,34531021	1000,05579	11,5250988	851,22937	10,2950387	706,146761	7269,80823	7280,37746	**74,1023**	6,27847373	4312,07199
30.01.2012 11:19:12	25,96113586	25,96113586	999,681641	11,452302	851,22937	10,3765014	704,782841	7313,18013	7346,94562	**75,0182**	6,02425781	4682,84258
30.01.2012 11:19:26	26,2485218	26,2485218	998,576294	11,6204891	850,590027	10,4138771	702,901252	7319,92724	7372,89023	**74,0563**	6,28721716	4342,54343
30.01.2012 11:19:38	26,57696152	26,57696152	998,611389	11,3242788	848,608032	10,130693	702,444393	7116,24851	7177,9583	**74,0514**	6,41698229	4406,57723
192.168.0.125	**1023900907316**	**688668**										
30.01.2012 11:49:06	25,96113586	25,96113586	1047,7229	6,0804987	849,950684	5,58343519	697,025233	3891,79522	3507,15856	**75,3038**	11,5052763	9311,33107
30.01.2012 11:49:46	26,91908646	26,91908646	1040,58008	6,05110741	847,776855	5,52912746	697,997815	3859,31888	3723,15218	**75,2306**	11,4243949	9156,67351
30.01.2012 11:50:00	27,16541672	27,16541672	1040,15344	12,1125002	845,475159	10,9168564	698,220909	7622,37743	7349,25593	**74,4313**	5,87712905	4270,77084
30.01.2012 11:50:16	28,45180893	28,45180893	1039,1543	12,1752567	842,150513	10,8933356	693,263267	7551,94941	7326,01931	**73,6531**	6,1286407	4055,94194
30.01.2012 11:50:30	28,49286461	28,49286461	1039,13293	12,2530746	842,278381	11,02499	695,612925	7669,12551	7445,41633	**74,3096**	5,82648171	4168,05711
30.01.2012 11:50:44	29,13605881	29,13605881	1039,66052	12,3032799	843,557129	11,1243878	695,264645	7734,39357	7532,28531	**74,5231**	5,77178167	4260,27681
30.01.2012 11:51:08	29,58766556	29,58766556	1040,48584	12,265626	845,411255	11,1856573	695,02841	7774,3496	7590,06352	**74,9732**	5,71272934	4458,91683
30.01.2012 11:51:24	27,68544769	27,68544769	1039,75183	12,3785877	846,178467	11,3013902	692,539037	7826,65391	7585,32458	**74,7211**	5,80650687	4430,4849
192.168.0.125	**1023900907316**	**688663**										
30.01.2012 11:40:48	25,96113586	25,96113586	1014,15479	5,93419504	851,868774	5,36207726	703,442835	3771,91483	3432,70845	**74,6152**	11,9689415	8901,39097
30.01.2012 11:41:46	25,49584579	25,49584579	1003,86237	6,0001626	844,835815	5,33241104	702,953069	3748,43471	3738,73602	**73,946**	12,0221905	7989,53422
30.01.2012 11:42:02	26,12535667	26,12535667	1003,48022	5,983181	844,835815	5,28459915	705,161793	3726,49741	3728,59099	**73,7219**	12,1787125	7728,19759
30.01.2012 11:42:18	25,87902641	25,87902641	1003,96875	11,9945183	846,753906	10,732061	699,30852	7505,02168	7498,46943	**73,8945**	6,12928269	4149,08249
30.01.2012 11:42:32	26,52222252	26,52222252	1004,1767	11,9493332	848,671997	10,8947732	697,493396	7599,03238	7614,60093	**74,9333**	5,90288487	4588,69247
30.01.2012 11:42:48	26,42642593	26,42642593	1002,99762	12,0497437	848,096558	10,9024514	698,656167	7617,06491	7638,76769	**74,5357**	5,92840804	4386,86291
30.01.2012 11:43:04	27,35700798	27,35700798	1003,09503	11,8238201	847,39325	10,5125949	701,943356	7379,24615	7428,38176	**73,6494**	6,2838149	4066,20991
30.01.2012 11:43:24	18,70808029	18,70808029	1006,87085	12,0447235	847,84082	10,8712275	698,724658	7595,99475	7332,33561	**74,383**	5,97151503	4333,20282
192.168.0.126	**1023900656193**	**730577**										
30.01.2012 11:23:22	23,38835335	23,38835335	1017,30939	5,98448706	857,622986	5,54126322	706,248354	3913,50803	3815,08859	**76,2505**	11,199649	9917,74558
30.01.2012 11:23:36	23,8399601	23,8399601	1017,87653	5,9884057	856,280334	5,51602463	703,473442	3880,37684	3787,05518	**75,674**	11,5231855	9666,79912
30.01.2012 11:23:52	24,57895088	24,57895088	1017,96497	11,8639841	856,280334	10,9144174	701,549921	7657,00869	7496,49982	**75,3724**	5,94231676	4842,81922
30.01.2012 11:24:10	24,92107582	24,92107582	1019,05206	11,9116793	855,001587	10,9073906	704,192982	7680,90788	7518,92996	**75,4176**	5,79763559	4738,34516
30.01.2012 11:24:24	24,52420998	24,52420998	1019,71887	11,8012276	854,681946	10,8541742	701,971408	7619,31994	7443,15096	**75,5413**	5,87313297	4864,23919
30.01.2012 11:24:40	16,43636703	16,43636703	1025,21509	11,9694157	854,426208	10,931331	700,033461	7652,29749	7171,87883	**74,8246**	6,01680587	4637,18407
30.01.2012 11:24:52	26,27589226	26,27589226	1019,82135	12,022131	851,868774	10,7247267	692,704898	7429,07073	7299,92515	**72,5405**	6,83141889	4054,21712
30.01.2012 11:25:12	26,6180172	26,6180172	1019,64703	11,984477	847,712952	10,5350816	701,973062	7395,3435	7266,7283	**72,7931**	6,56768122	3738,16653
192.168.0.126	**1023900656193**	**730719**										
30.01.2012 11:33:00	25,67375183	25,67375183	1025,70166	5,98056841	848,032593	5,46174778	698,510696	3815,08925	3719,21596	**75,2228**	11,5512744	9247,57645
30.01.2012 11:33:18	26,35800171	26,35800171	1024,35608	5,90219116	843,557129	5,37286736	693,298678	3725,00184	3647,13242	**74,8167**	11,9440245	9165,59618
30.01.2012 11:33:36	26,82329178	26,82329178	1024,05164	5,85973692	845,475159	5,25164955	697,245508	3661,68906	3588,4802	**73,9099**	12,5509822	8551,85439
30.01.2012 11:33:54	27,42543221	27,42543221	1023,67743	11,9242306	844,835815	10,6817039	697,737235	7453,02252	7326,13102	**73,9826**	6,11920575	4192,00249
30.01.2012 11:34:14	26,79592133	26,79592133	1024,96094	11,941802	846,3703	10,6393952	700,188774	7449,58508	7287,10179	**73,7058**	6,2054936	4067,7225
30.01.2012 11:34:30	28,12336922	28,12336922	1023,85089	11,9267406	846,753906	10,7207353	699,804821	7502,42227	7398,2725	**74,2887**	6,01536194	4283,69978
30.01.2012 11:34:46	28,57497406	28,57497406	1023,3551	11,939292	844,196472	10,8689883	694,653325	7550,17885	7473,85104	**74,9092**	5,86305158	4539,34219
30.01.2012 11:35:08	9,935987473	9,935987473	1034,5365	11,8690052	844,835815	10,7285345	695,116904	7457,58567	6721,13585	**74,3724**	6,06538331	4410,74989

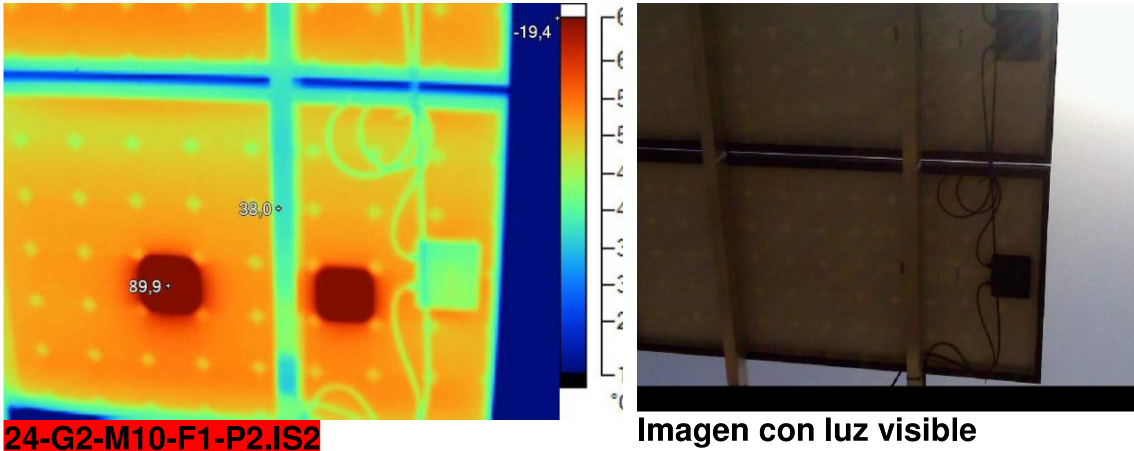
MEDIA FILL FACTOR MEDIDO 243/448= 74.1%



6.2 Termografías para determinación de Ptos. Calientes en Generador

Módulos afectados por “hot spot” (punto caliente) para el que nos hemos regido en la zona afectada por el cambio de temperatura en rangos de diferencias de temperatura mínimas de +/- 25 º C, este extremo viene aseverado por la localización de termografías desde la parte posterior del módulo, menos refrigerada por predominar como dirección del viento la misma desde la que procede la radiación solar (anverso)
Para aseverar este extremo, nos basamos en elaboración de artículo de Eduardo Lorenzo (IES-UPM) presente en la publicación “Era Solar nº 153”, del pasado mes de Diciembre 2.009.





24-G2-M10-F1-P2.IS2
11/08/2010 11:59:07

Imagen con luz visible

Marcadores de la imagen principal

Nombre	Temperatura	Emisividad
Punto central	38,0°C	0,95
Caliente	89,9°C	0,95
Frío	-19,4°C	0,95

Información de la imagen

	24-G2-M10-F1-P2.IS2
Emisividad	0,95
Rango de temperatura de la imagen	-19,4°C a 89,9°C
Fecha de la imagen	11/08/2010 11:59:07



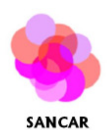
7 OTRAS INSTALACIONES (Climatización)

7.1 Roof-Tops Centralizado Condensación (WOLF)








SANCAR
INSTALACIONES










SANCAR
INSTALACIONES









7.2 Volumen Refrigerante Variable -VRV (DAIKIN)

ALZADO INTERIOR PISCINA

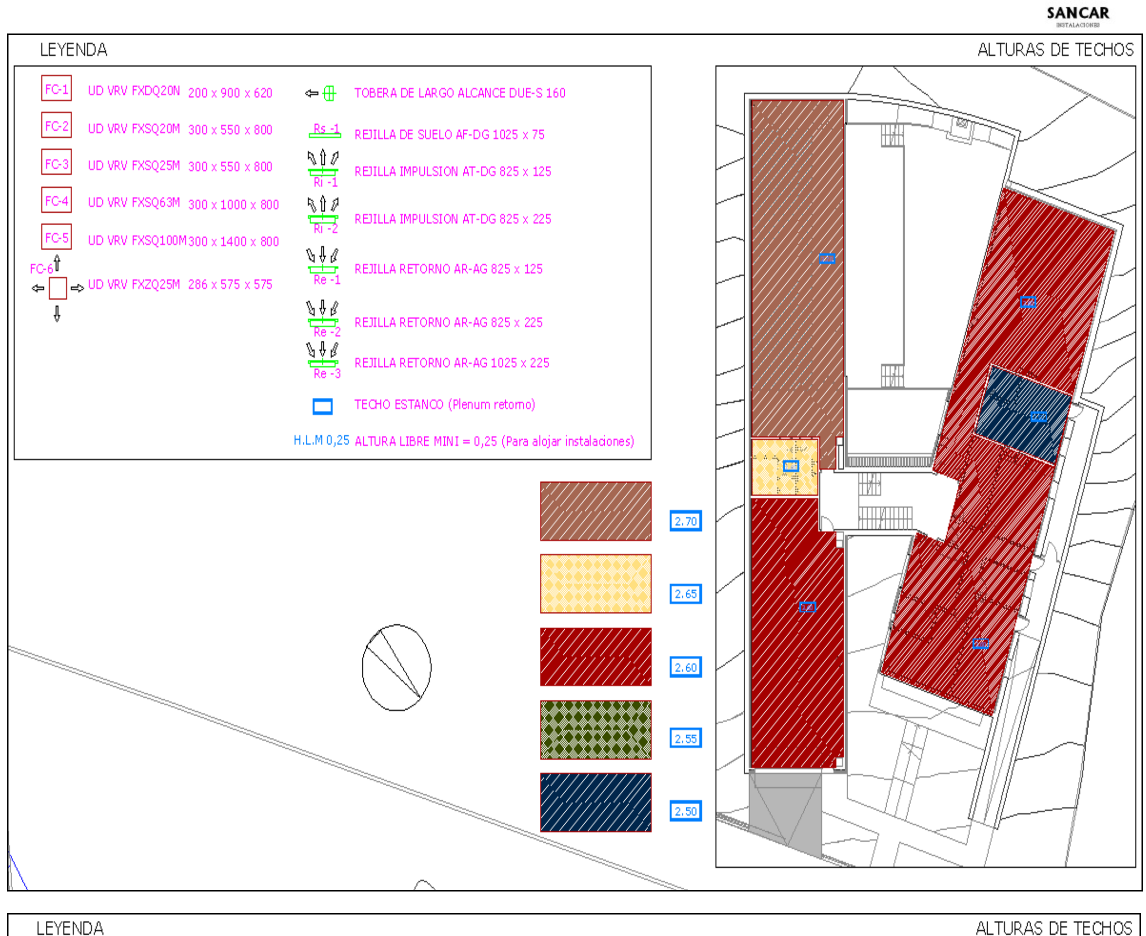
ALZADO INTERIOR SALÓN

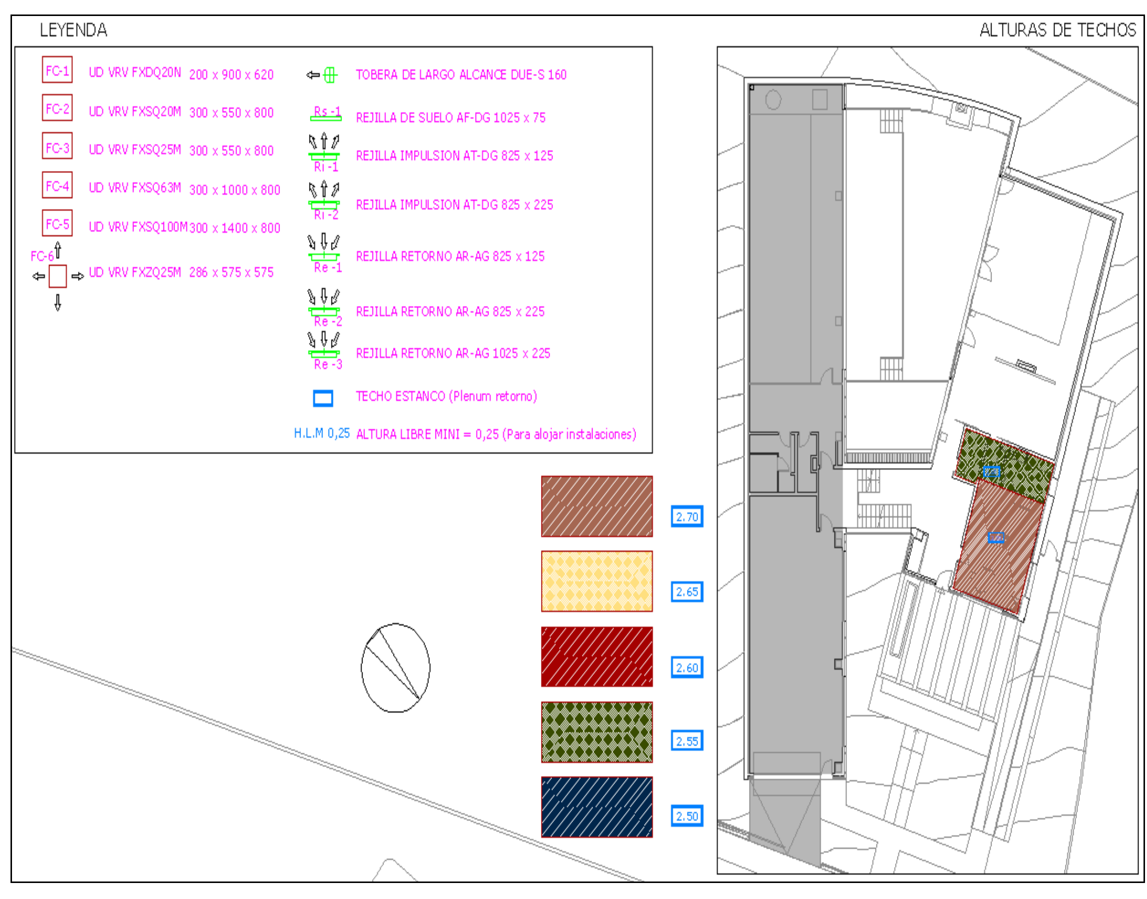
ALZADO PRINCIPAL

ALZADO NORTE

ALZADO NORTE


SANCAR
INSTALACIONES


LEYENDA
ALTURAS DE TECHOS
FC-1 UD VRV FXDQ20N 200 x 900 x 620
FC-2 UD VRV FXSQ20M 300 x 550 x 800
FC-3 UD VRV FXSQ25M 300 x 550 x 800
FC-4 UD VRV FXSQ63M 300 x 1000 x 800
FC-5 UD VRV FXSQ100M 300 x 1400 x 800
FC-6 UD VRV FXZQ25M 286 x 575 x 575
TOBERA DE LARGO ALCANCE DUE-S 160
Rs -1 REJILLA DE SUELO AF-DG 1025 x 75
Ri -1 REJILLA IMPULSION AT-DG 825 x 125
Ri -2 REJILLA IMPULSION AT-DG 825 x 225
Re -1 REJILLA RETORNO AR-AG 825 x 125
Re -2 REJILLA RETORNO AR-AG 825 x 225
Re -3 REJILLA RETORNO AR-AG 1025 x 225
TECHO ESTANCO (Plenum retorno)
H.L.M 0,25 ALTURA LIBRE MINI = 0,25 (Para alojar instalaciones)
2.70
2.65
2.60
2.55
2.50


LEYENDA
ALTURAS DE TECHOS
FC-1 UD VRV FXDQ20N 200 x 900 x 620
FC-2 UD VRV FXSQ20M 300 x 550 x 800
FC-3 UD VRV FXSQ25M 300 x 550 x 800
FC-4 UD VRV FXSQ63M 300 x 1000 x 800
FC-5 UD VRV FXSQ100M 300 x 1400 x 800
FC-6 UD VRV FXZQ25M 286 x 575 x 575
TOBERA DE LARGO ALCANCE DUE-S 160
Rs -1 REJILLA DE SUELO AF-DG 1025 x 75
Ri -1 REJILLA IMPULSION AT-DG 825 x 125
Ri -2 REJILLA IMPULSION AT-DG 825 x 225
Re -1 REJILLA RETORNO AR-AG 825 x 125
Re -2 REJILLA RETORNO AR-AG 825 x 225
Re -3 REJILLA RETORNO AR-AG 1025 x 225
TECHO ESTANCO (Plenum retorno)
H.L.M 0,25 ALTURA LIBRE MINI = 0,25 (Para alojar instalaciones)
2.70
2.65
2.60
2.55
2.50



LEYENDA

FC-1	UD VRV FXDQ20N	200 x 900 x 620
FC-2	UD VRV FXSQ20M	300 x 550 x 800
FC-3	UD VRV FXSQ25M	300 x 550 x 800
FC-4	UD VRV FXSQ63M	300 x 1000 x 800
FC-5	UD VRV FXSQ100M	300 x 1400 x 800
FC-6	UD VRV FXZQ25M	286 x 575 x 575

	TOBERA DE LARGO ALCANCE DUE-S 160
Rs -1	REJILLA DE SUELO AF-DG 1025 x 75
Ri -1	REJILLA IMPULSION AT-DG 825 x 125
Ri -2	REJILLA IMPULSION AT-DG 825 x 225
Re -1	REJILLA RETORNO AR-AG 825 x 125
Re -2	REJILLA RETORNO AR-AG 825 x 225
Re -3	REJILLA RETORNO AR-AG 1025 x 225
	TECHO ESTANCO (Plenum retorno)
H.L.M 0,25	ALTURA LIBRE MINI = 0,25 (Para alojar instalaciones)

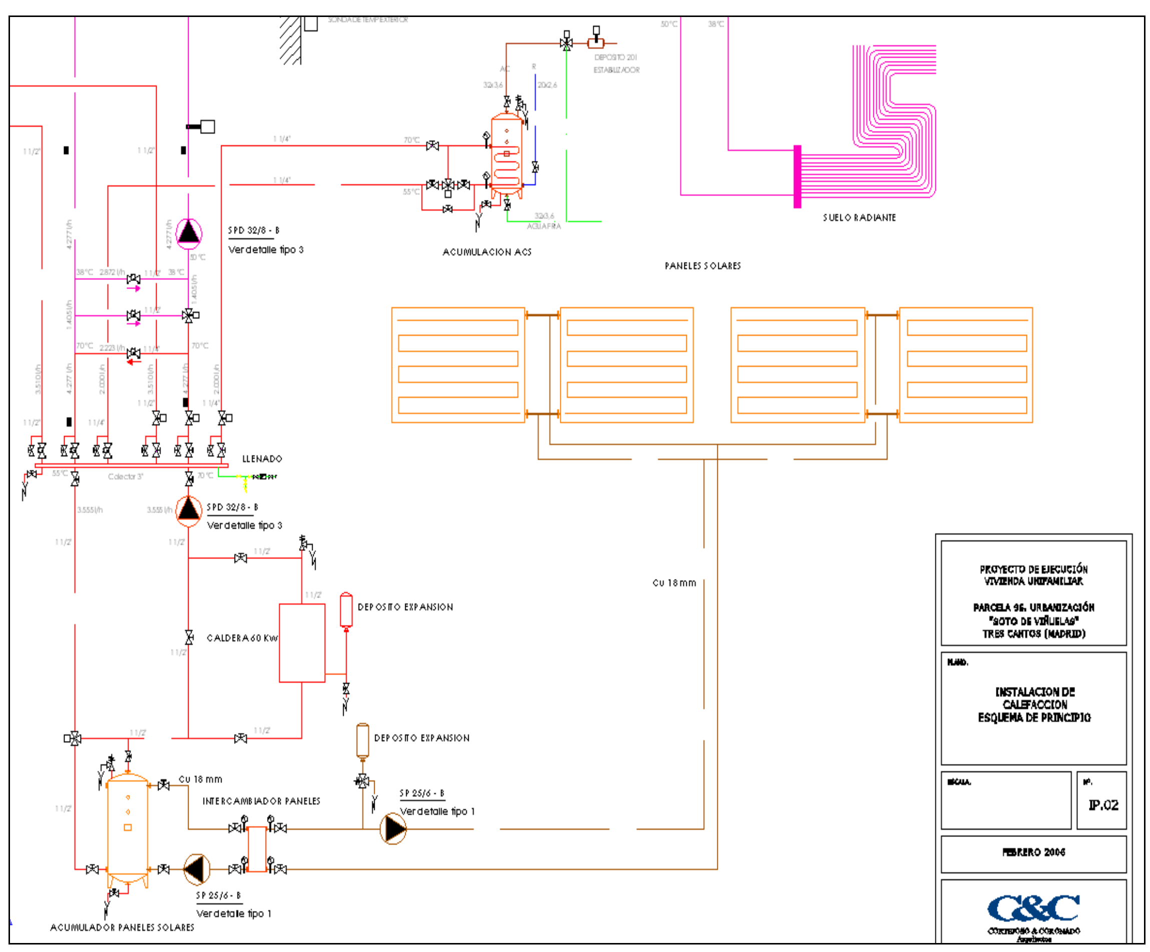
ALTURAS DE TECHOS

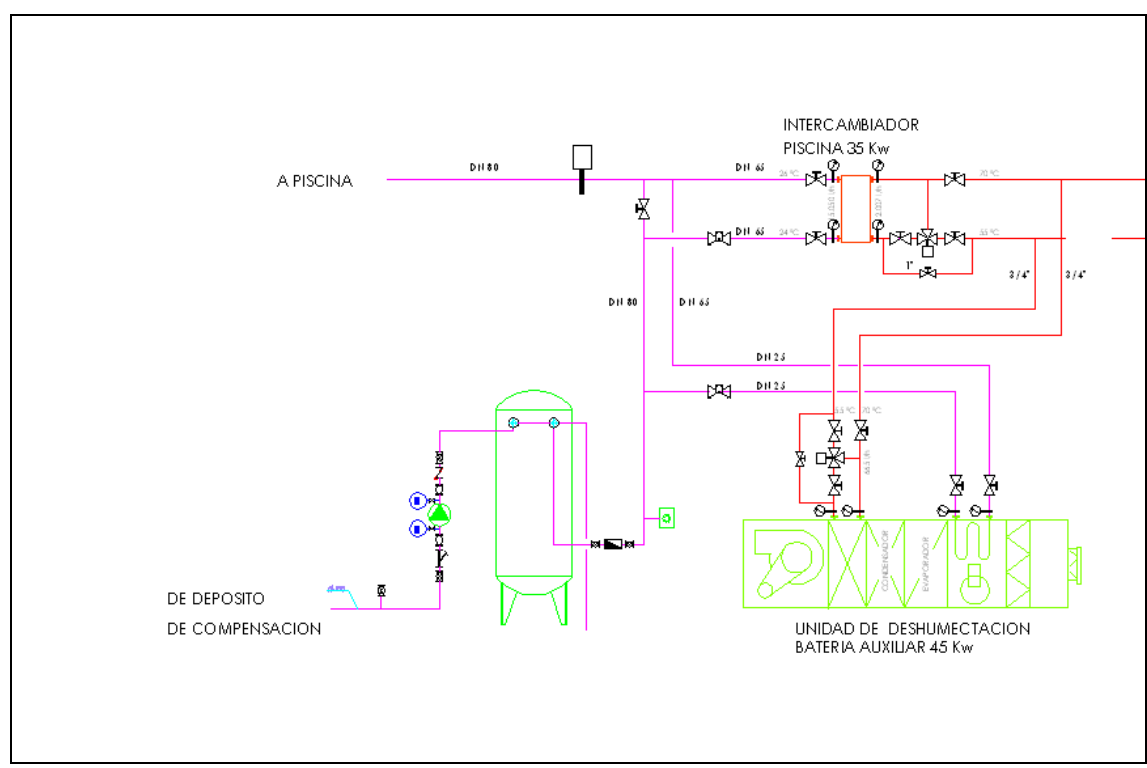
2.70
2.65
2.60
2.55
2.50

200 x 200
FC-6
350 x 200
FC-6
500 x 200
FC-5
600 x 150
Rr -1 Ri -1 Ri -1
H.L.M 0,25 FC-1 FC-1 Rr -1
900 x 150 900 x 150
H.L.M 0,25



7.3 Solar Térmica Baja Tª para Suelo Radiante (VIESSMAN)





INSTALACIONES AIRE PISCINA

PLANTA 1

Colector C8					
Espacios	Circuito	L.Tot(m)	Caudal(l/h)	P.Res.:P.Marg	Tarado
P1_16-Baño 6-vestidor	21	88	60,8	100 : 0	Pos._2
	22	120	55,6	100 : 0	Pos._1
P1_17-Dormitorio principal	23	88	64,1	150 : 0	Pos._1
	24	88	64,3	150 : 0	Pos._1
	25	103	61,4	150 : 0	Pos._1
P1_18-Despacho-Biblioteca	26	58	156,5	150 : 0	Abierto

Colector C7					
Espacios	Circuito	L.Tot(m)	Caudal(l/h)	P.Res.:P.Marg	Tarado
P1_14-Baño 13	36	58	48,8	100 : 0	Pos._1
P1_12-Baño 10	42	88	63,8	100 : 0	Pos._1
P1_5-Dormitorio 2	39	81	64,0	150 : 0	Pos._1
	40	83	66,7	150 : 0	Pos._2
P1_13-Baño 11	41	79	55,8	100 : 0	Pos._1
P1_7-Sala de Juegos	37	88	64,3	150 : 0	Pos._1
	38	87	75,0	150 : 0	Pos._1
P1_15-Baño 12	35	60	40,3	100 : 0	Pos._1
P1_6-Dormitorio 1	34	101	62,9	150 : 0	Pos._2
P1_4-Dormitorio 3	43	88	78,8	150 : 0	Pos._1
	44	103	123,8	150 : 0	Abierto

Colector C6					
Espacios	Circuito	L.Tot(m)	Caudal(l/h)	P.Res.:P.Marg	Tarado
P1_10-Baño 8	29	73	54,5	100 : 0	Pos._1
P1_2-Dormitorio 5	28	88	208,3	150 : 0	Pos._4,5
P1_9-Baño 7	31	54	64,0	100 : 0	Pos._1
P1_11-Baño 9	27	60	45,1	100 : 0	Pos._1
P1_1-Dormitorio Invitados	32	88	218,9	150 : 0	Abierto
P1_8-Pasillo-distribuidor	33	88	88,0	200 : 0	Pos._1
P1_3-Dormitorio 4	30	88	141,2	200 : 0	Pos._2

Espacio	Tamb.(°C)	Revestimiento
P1_16-Baño 6-vestidor	24,0	Gres
P1_17-Dormitorio principal	20,0	Parquet segun NORMA
P1_18-Despacho-Biblioteca	20,0	Parquet segun NORMA
P1_14-Baño 12	24,0	Gres
P1_12-Baño 10	24,0	Gres
P1_10-Baño 8	24,0	Gres
P1_5-Dormitorio 2	20,0	Parquet segun NORMA
P1_2-Dormitorio 5	20,0	Parquet segun NORMA
P1_9-Baño 7	24,0	Gres
P1_11-Baño 9	24,0	Gres

Espacio	Tamb.(°C)	Revestimiento
P1_1-Dormitorio Invitados	20,0	Parquet segun NORMA
P1_8-Pasillo-distribuidor	20,0	Petreos
P1_13-Baño 11	24,0	Gres
P1_7-Sala de Juegos	20,0	Parquet segun NORMA
P1_15-Baño 12	24,0	Gres
P1_6-Dormitorio 1	20,0	Parquet segun NORMA
P1_4-Dormitorio 3	20,0	Parquet segun NORMA
P1_3-Dormitorio 4	20,0	Parquet segun NORMA

Colector	Nº Circuitos	[illegible]	[illegible]
C6	7	25,4	792,0
C8	6	15,3	488,5
C7	11	15,3	778,0

DETALLE TIPO

COLECTOR POLIMERICO

LEYENDA

NOTA PARA LA INSTALACION

- Independientemente de la representación gráfica aportada en el presente documento, el radio de curvatura de las tuberías no deberá ser inferior a 5 x diámetro del tubo.
- Dado el tipo de regulación, la ubicación del termostato la definirá en obra la Dirección Facultativa.

DATOS TÉCNICOS MORTERO	
Espesor del mortero sobre los tubos	45 mm
Composición del mortero	50 Kg cemento; 15/18 l agua; 180 Kg mezcla arena y grava; 0,5 l aditivo P REHAU

LEYENDA	
Tubería de impulsión	
Tubería de retorno	
Junta de dilatación	
Colector polimérico	C1
Termostato RAUMATIC / E	
Identificación circuito / Identificación espacio	
Tuberías colector-generador (impulsión)	

REHAU
Unlimited Polymer Solutions

Destinatario: MCI	ESQUEMA DE INSTALACIÓN. Sistema de calefacción por suelo radiante.
Dibujado: 08/08/2007	
Revisado:	
Ref. REHAU: 214-2-2007	Sistema PN1545 d50 +RAUTHERM S 16x2,0 mm Colectores Poliméricos
Escala: 1/50	
Planta: 1	



SONDA EXTERIOR

CIRCUITO IMPULSION A

CIRCUITO IMPULSION B

Sz1

Sz2

CIRCUITO RETORNO A

CIRCUITO RETORNO B

QUEMADOR

Kcal

Th

A.F.

C.G.

CALDERA

V.E.

POSICION	DENOMINACION
1	VALVULA IMPULSION SALIDA CALDERA
2	VALVULA DE CORTE COLECTOR IMPULSION
3	VALVULA DE CORTE COLECTOR RETORNO
4	VALVULA RETORNO ENTRADA CALDERA
5	VALVULA ASPIRACION BOMBA ANTICONDENSADOS
6	VALVULA DESCARGA BOMBA ANTICONDENSADOS
7	VALVULA DE CORTE IMPULSION CIRCUITO A
8	VALVULA ASPIRACION BOMBA CIRCUITO A
9	VALVULA DESCARGA BOMBA CIRCUITO A
10	VALVULA DE CORTE IMPULSION CIRCUITO B
11	VALVULA ASPIRACION BOMBA CIRCUITO B
12	VALVULA DESCARGA BOMBA CIRCUITO B
13	VALVULA DE CORTE RETORNO CIRCUITO A
14	VALVULA DE CORTE RETORNO CIRCUITO B
15	VALVULA DE CORTE ENTRADA AGUA FRIA
16	VALVULA DE CORTE ENTRADA AGUA FRIA
17	VALVULA CORTE DE GAS ENTRADA CONTADOR
18	VALVULA CORTE DE GAS SALIDA CONTADOR
19	VALVULA DE CORTE RAMPA DE GAS
20	VALVULA ASPIRACION PUENTE DE MANOMETROS
21	VALVULA DESCARGA PUENTE DE MANOMETROS
22	VALVULA ASPIRACION PUENTE DE MANOMETROS
23	VALVULA DESCARGA PUENTE DE MANOMETROS
24	VALVULA ASPIRACION PUENTE DE MANOMETROS
25	VALVULA DESCARGA PUENTE DE MANOMETROS
26	CONTADOR DE KILOCALORIAS

Th	TERMOSTATO DE HUMOS (PIROSTATO)
C.G.	CONTADOR DE GAS
V.E.	VASO DE EXPANSION
Sz1	SONDA DE CALEFACCION
Sz2	SONDA DE CALEFACCION
	VALVULA ANTIRRETORNO
	FILTRO

Mci MULTISERVICIOS COMUNIDAD INDUSTRIA GESTION DE OBRAS

C/ PORTO LAGOS, 7 POST
28924 ALCORCÓN (MADRID)
TFNO: 91 621 01 26
FAX: 91 621 00 11

INGENIERO SUP. AGRÓNOMO

OBRA: Colegio Alcor-Sala BUP	FECHA: ABRIL 2007
CLIENTE: Colegio Alcor	ESCALA: S/E
TITULO DE PLANO: ESQUEMA DE PRINCIPIO	Nº DE PLANO: 01



POS.	DENOMINACION
1	VALVULA INPULSION SALIDA CALDERA
2	VALVULA RETORNO ENTRADA GALDERA
3	VALVULA INPULSION SALIDA CALDERA
4	VALVULA RETORNO ENTRADA GALDERA
5	VALVULA ASPIRACION BOMBA ANTICONDENSADOS
6	VALVULA DESCARGA BOMBA ANTICONDENSADOS
7	VALVULA ASPIRACION BOMBA ANTICONDENSADOS
8	VALVULA DESCARGA BOMBA ANTICONDENSADOS
9	VALVULA DE CORTE COLECTOR DE RETORNO
10	VALVULA DE CORTE COLECTOR DE RETORNO
11	VALVULA DE CORTE IMPULSION CALEFACCION 1
12	VALVULA DE CORTE IMPULSION CALEFACCION 2
13	VALVULA DE CORTE IMPULSION PISCINA
14	VALVULA DE INPULSION 1ª AGUA CALIENTE
15	VALVULA DE CORTE IMPULSION CALEF GUARDE
16	VALVULA DE CORTE RETORNO CALEFACCION 1
17	VALVULA DE CORTE RETORNO CALEFACCION 2
18	VALVULA DE CORTE RETORNO PISCINA
19	VALVULA DE INPULSION
20	VALVULA DE CORTE RETORNO CALEF GUARDE
21	VALVULA DE LLENADO
22	VALVULA ASPIRACION BOMBA CALEFACCION 1
23	VALVULA DESCARGA BOMBA CALEFACCION 1
24	VALVULA ASPIRACION BOMBA CALEFACCION 2
25	VALVULA DESCARGA BOMBA CALEFACCION 2
26	VALVULA ASPIRACION BOMBA PISCINA
27	VALVULA DESCARGA BOMBA PISCINA
28	VALVULA ASPIRACION BOMBA CALEF GUARDE
29	VALVULA DESCARGA BOMBA CALEF GUARDE
30	VALVULA DE LLENADO
31	VALVULA DE SECCIONAMIENTO SERPENTIN
32	VALVULA DE LLENADO
33	VALVULA DE LLENADO
34	VALVULA DE CORTE SERPENTIN
35	VALVULA DE ASPIRACION BOMBA
36	VALVULA DE DESCARGA BOMBA
37	VALVULA DE SECCIONAMIENTO SERPENTIN
38	VALVULA DE RETORNO ACS
39	VALVULA DE INPULSION ACS
40	VALVULA DE RETORNO ACS

A CALEFACCION 1
A CALEFACCION 2
A PISCINA
A CALEFACCION GUARDERIA
DE CALEFACCION 1
DE CALEFACCION 2
DE PISCINA
DE CALEFACCION GUARDERIA

Sz1 Sz2 Sz2 Sz2 Sz2 Sz2

COLECTOR RETORNO
COLECTOR RETORNO

Th
CALDERA
V.E.
Th
CALDERA
V.E.
C.G.
GAS

Th	TERNOSTATO DE HUNOS (PIROSTATO)
C.G.	CONTADOR DE GAS
V.E.	VASO DE EXPANSION
Sz1	SONDA DE CALEFACCION
Sz2	SONDA DE CALEFACCION
	VALVULA ANTIRRETORNO
	FILTRO

MCI GESTION DE OBRAS

[redacted] Sala EGB y piscina — [redacted] MAYO 2007
[redacted] Colegio Alkor — [redacted] S/E
[redacted] ESQUEMA DE PRINCIPIO — [redacted] 01